

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-217679

(43)Date of publication of application : 31.07.2003

(51)Int.Cl.

H01M 10/44
F24F 11/02
H02J 7/00

(21)Application number : 2002-009017

(71)Applicant : DAIKIN IND LTD

(22)Date of filing : 17.01.2002

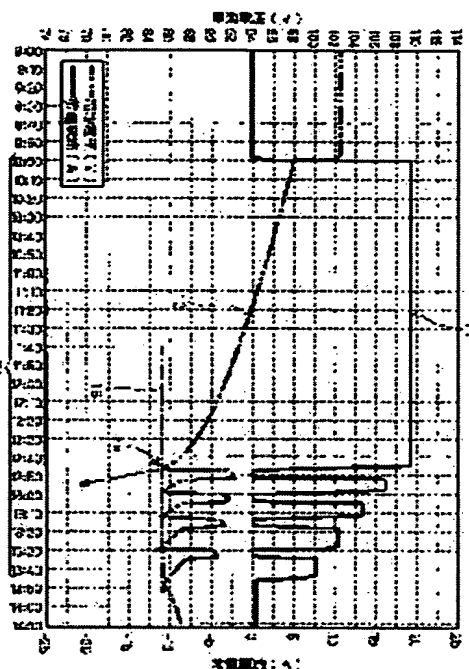
(72)Inventor : OTSUKA KEISUKE
YAMAZAKI KENSUKE

(54) DISCHARGING METHOD FOR SECONDARY BATTERY, STORAGE BATTERY AND AIR CONDITIONER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To stably increase the dischargeable quantity of a secondary battery.

SOLUTION: In discharging a secondary battery such as a lead storage battery, intermittent discharging is performed while a primary pause is repeated every time a battery voltage 12 is lowered to a discharging end voltage 13, and discharging is performed while a discharging current 11 is reduced by steps every time discharging is started through the primary pause. Thus, the discharging rate as the whole can be lowered. Generally, when the discharging rate is lowered, the dischargeable quantity is increased. This phenomenon is used to obtain a larger dischargeable quantity from the secondary battery as compared with the case of continuously discharging at a high rate, and the dischargeable quantity can be stably increased.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-217679

(P 2 0 0 3 - 2 1 7 6 7 9 A)

(43) 公開日 平成15年 7月31日 (2003. 7. 31)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ターマコード' (参考)
H01M 10/44		H01M 10/44	P 3L060
F24F 11/02		F24F 11/02	P 5G003
			Z 5H030
H02J 7/00	302	H02J 7/00	302 D

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全8頁)

(21) 出願番号 特願2002-9017 (P 2002-9017)

(22) 出願日 平成14年 1月17日 (2002. 1. 17)

(71) 出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西 2丁目 4番12号

梅田センタービル

(72) 発明者 大塚 啓右

滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の 2

株式会社ダイキン空調技術研究所内

(72) 発明者 山▲崎▼ 健輔

滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の 2

株式会社ダイキン空調技術研究所内

(74) 代理人 100089233

弁理士 吉田 茂明 (外 2名)

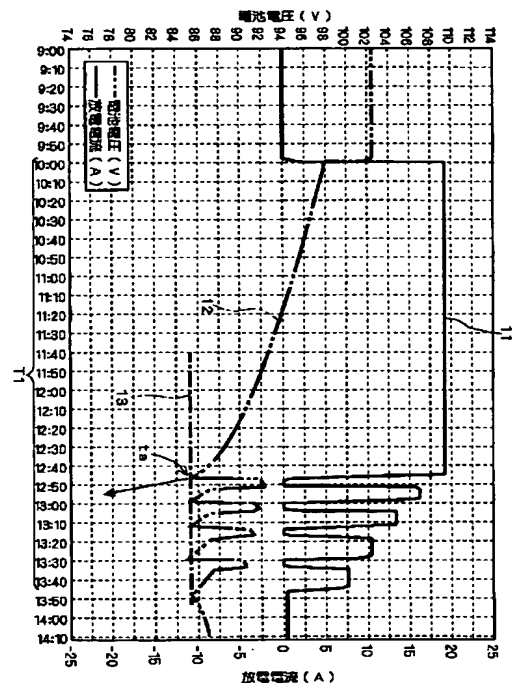
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二次電池の放電方法、蓄電池及び空気調和機

(57) 【要約】

【課題】 二次電池の放電量を安定して増加する。

【解決手段】 例えば鉛蓄電池等の二次電池の放電時に、電池電圧 1 2 が放電終止電圧 1 3 にまで低下する度に一次休止を繰り返しながら間欠的に放電し、且つ、一次休止を経て放電を再開する度に段階的に放電電流 1 1 を低減しながら放電する。これにより、全体として放電レートを落とすことができる。一般に、放電レートを落とすと放電量が増大することを利用して、連続した高率放電を行う場合に比べて、多くの放電量を二次電池から取り出すことができ、放電量を安定して増加できる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一次休止を挟んで間欠的に放電し、且つ、前記一次休止を経て放電を再開する度に段階的に放電電流（11）を低減しながら放電することを特徴とする二次電池（220）の放電方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の二次電池の放電方法であって、

前記二次電池の放電時に、電池電圧（12）を所定の放電終止電圧（13）と比較する第 1 の工程と、

前記第 1 の工程で、前記電池電圧が前記放電終止電圧に達するまで低下した旨が判断される度に、所定の休止時間だけ放電を一次休止するとともに、当該一次休止の直前の前記放電電流（11）を記憶する第 2 の工程と、
前記一次休止後に前記二次電池の放電を再開する際に、前記直前の放電電流より低い放電電流で放電を行う第 3 の工程とを備え、

前記第 1 から第 3 の工程が繰り返されることを特徴とする二次電池の放電方法。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の二次電池の放電方法であって、

前記第 2 の工程の後、前記二次電池の放電量が定格放電量に達した場合に、その後に前記電池電圧が前記放電終止電圧にまで低下した時点で、前記二次電池の放電を終了することを特徴とする二次電池の放電方法。

【請求項 4】 請求項 2 または請求項 3 に記載の二次電池の放電方法であって、

前記第 2 の工程の後、前記放電電流が所定の最低電流値に到達した場合に、その後に前記電池電圧が前記放電終止電圧にまで低下した時点で、前記二次電池の放電を終了することを特徴とする二次電池の放電方法。

【請求項 5】 請求項 2 ないし請求項 4 のいずれかに記載の二次電池の放電方法であって、

前記所定の休止時間が、前記電池電圧が一定値以上に上昇するのに十分な時間に設定されることを特徴とする二次電池の放電方法。

【請求項 6】 請求項 2 ないし請求項 5 のいずれかに記載の二次電池の放電方法であって、

前記二次電池（220）の充電時が、1 日のうちの電力需要の少ない所定の第 1 の時間帯に限定して設定され、前記二次電池の放電時が、1 日のうちの電力需要の多い所定の第 2 の時間帯を含んで設定され、
前記二次電池が前記他の電源と併用されることを特徴とする二次電池の放電方法。

【請求項 7】 請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の二次電池の放電方法であって、

前記二次電池が、空気調和機のインバータに電源を補助的に供給するために放電することを特徴とする二次電池の放電方法。

【請求項 8】 請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかに記載の二次電池の放電方法であって、

前記二次電池が、鉛蓄電池であることを特徴とする二次電池の放電方法。

【請求項 9】 請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか 1 つに記載の二次電池の放電方法が採用され、前記二次電池を備える蓄電池（200）。

【請求項 10】 インバータ（102）及び二次電池（220）を備え、1 日のうちの電力需要の少ない所定の第 1 の時間帯に商用電源を利用して前記二次電池を充電する一方、1 日のうちの電力需要の多い所定の第 2 の時間帯において前記インバータに対して前記二次電池が前記商用電源と共に電源を供給する空気調和機であって、

前記二次電池（220）が、一次休止を挟んで間欠的に放電し、且つ、前記一次休止を経て放電を再開する度に段階的に放電電流（11）を低減しながら放電することを特徴とする空気調和機。

【請求項 11】 請求項 10 に記載の空気調和機であって、

前記二次電池の放電時に、電池電圧（12）を所定の放電終止電圧（13）と比較し、前記電池電圧が前記放電終止電圧に達するまで低下した旨が判断される度に、所定の休止時間だけ一次休止するとともに、当該一次休止の直前の前記放電電流（11）を記憶し、前記一次休止後に前記二次電池の放電を再開する際に、前記直前の放電電流より低い放電電流で放電を行うことを特徴とする空気調和機。

【請求項 12】 請求項 11 に記載の空気調和機であって、

前記二次電池の放電量が定格放電量に達した場合に、その後に前記電池電圧が前記放電終止電圧にまで低下した時点で、前記二次電池の放電を終了することを特徴とする空気調和機。

【請求項 13】 請求項 11 または請求項 12 に記載の空気調和機であって、

前記放電電流が所定の最低電流値に到達した場合に、その後に前記電池電圧が前記放電終止電圧にまで低下した時点で、前記二次電池の放電を終了することを特徴とする空気調和機。

【請求項 14】 請求項 11 に記載の空気調和機であって、

前記所定の休止時間が、前記電池電圧が一定値以上に上昇するのに十分な時間に設定されることを特徴とする空気調和機。

【請求項 15】 請求項 10 ないし請求項 14 のいずれかに記載の空気調和機であって、

前記二次電池が、鉛蓄電池であることを特徴とする空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、二次電池の放電

方法、当該方法を採用する蓄電池及び空気調和機に関する。

【0002】

【従来の技術】電力負荷が低く割安な夜間電力を利用して、昼間の空調運転を行う蓄電方式の空気調和機（蓄電エアコン）がある。この蓄電エアコンは、夜間電力を用いた熱へのエネルギー転換が不要で、電気をそのまま昼間に使用することで空調機の持つ優れた機能を充分に発揮できる利点がある。

【0003】蓄電エアコンに使う蓄電池（二次電池）には、大容量、長寿命、ローコストなどが要求仕様として求められるが、現時点ではこれに最も適した蓄電池は鉛蓄電池であると考えられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】一般に電池から取り出せる放電量（容量）は放電電流によって変動する。この放電電流は、放電レートと定格容量[Ah]と放電時間の関係で決定される。具体的に、放電レート（例えば定格容量が70Ahの電池を理想的に1時間で完全放電させるような場合の放電レートは「1CA」というように表される）が高くなると（高率放電）、電池から取り出せる容量が少なくなる。

【0005】例えば鉛蓄電池の場合、放電時は極板表面の活物質と極板表面近辺の硫酸が反応し、活物質は硫酸鉛に変化し、硫酸の比重が低下し放電電圧が下がる。

【0006】ここで、放電電流が大きいと、極板の深部に反応が進まず硫酸イオン（ SO_4^{2-} ）の移動も追いつかないために電圧が急激に低下し、早く放電終止電圧に到達する。つまり、高率放電では蓄電池の持っている活物質や電解液を有効に使っていないことになり、このために電池から取り出せる容量が少なくなる。

【0007】また、単電池を複数直列に接続して組電池で放電させる場合、それぞれの電池での容量ばらつきによって放電時の単電池電圧は変わってくるが、その容量以上の放電を行うと、その電池は深放電状態になり、充電しても元の容量に戻らなくなるおそれがある。このように、深放電は鉛電池の劣化を加速させる最大の要因であるため、最大の注意を払う必要がある。

【0008】図5は、定格容量が60Ahで放電レートが約0.33CA（放電電流で言うと約20A）の場合の電池電圧と放電電流量との対応曲線を示す図、図6は、同じく定格容量が60Ahで放電レートが1CA（放電電流で言うと約60A）の場合の電池電圧と放電電流量との対応曲線を示す図をそれぞれ示している。各図において複数の対応曲線が示されているのは、-10℃、0℃、25℃及び45℃のそれぞれの温度環境下のものを示しているためである。

【0009】例えば蓄電エアコンの放電レートは、図5に示すように約0.33CA（放電電流で言うと約20A）に設定される場合に比べて、図6のように高率放電

を行う場合、放電終期での電圧降下が著しく、低率放電条件に比較して取り出せる放電量が不足することがある。

【0010】また、強制放電終了の条件となる電池電圧（「放電終止電圧」と称する）の設定は、単電池ばらつきを考慮して全ての電池が深放電状態にならない直前で放電終止させる必要があるが、これを行うには単電池の電圧を個別管理、計測する必要がある。

【0011】しかし、セル数が多い場合、全てのセルに対して放電終止電圧を計測するのは、ハードウェアとしての制御回路が非常に複雑且つコスト高になってしまう。

【0012】このため、一般には複数の電池を直列に接続した組電池の電圧を計測して放電終止電圧等の管理を行っている。このような組電池の電圧での計測・管理においては、個々の電池のばらつきを考慮すると、放電終止電圧の設定値を平均値（セル平均値×セル数）に比較してかなり高めに設定しておく必要があるが、そうすると、放電時間が短くなるために定格放電量が確保できなくなることが想定され、蓄電システムのランニングコストが低下する。

【0013】そこで、この発明の課題は、放電量を安定して増加し得る二次電池の放電方法、蓄電池及び空気調和機を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決すべく、請求項1に記載の発明は、一次休止を挟んで間欠的に放電し、且つ、前記一次休止を経て放電を再開する度に段階的に放電電流（11）を低減しながら放電するものである。

【0015】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の二次電池の放電方法であって、前記二次電池の放電時に、電池電圧（12）を所定の放電終止電圧（13）と比較する第1の工程と、前記第1の工程で、前記電池電圧が前記放電終止電圧に達するまで低下した旨が判断される度に、所定の休止時間だけ放電を一次休止するとともに、当該一次休止の直前の前記放電電流（11）を記憶する第2の工程と、前記一次休止後に前記二次電池の放電を再開する際に、前記直前の放電電流より低い放電電流で放電を行う第3の工程とを備え、前記第1から第3の工程が繰り返されるものである。

【0016】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の二次電池の放電方法であって、前記第2の工程の後、前記二次電池の放電量が定格放電量に達した場合に、その後に前記電池電圧が前記放電終止電圧にまで低下した時点で、前記二次電池の放電を終了するものである。

【0017】請求項4に記載の発明は、請求項2または請求項3に記載の二次電池の放電方法であって、前記第2の工程の後、前記放電電流が所定の最低電流値に到達した場合に、その後に前記電池電圧が前記放電終止電圧

にまで低下した時点で、前記二次電池の放電を終了するものである。

【0018】請求項5に記載の発明は、請求項2ないし請求項4のいずれかに記載の二次電池の放電方法であって、前記所定の休止時間が、前記電池電圧が一定値以上に上昇するのに十分な時間に設定されるものである。

【0019】請求項6に記載の発明は、請求項2ないし請求項5のいずれかに記載の二次電池の放電方法であって、前記二次電池(220)の充電時が、1日のうちの電力需要の少ない所定の第1の時間帯に限定して設定され、前記二次電池の放電時が、1日のうちの電力需要の多い所定の第2の時間帯を含んで設定され、前記二次電池が前記他の電源と併用されるものである。

【0020】請求項7に記載の発明は、請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の二次電池の放電方法であって、前記二次電池が、空気調和機のインバータに電源を補助的に供給するために放電するものである。

【0021】請求項8に記載の発明は、請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の二次電池の放電方法であって、前記二次電池が、鉛蓄電池である。

【0022】請求項9に記載の発明は、請求項1ないし請求項8のいずれか1つに記載の二次電池の放電方法が採用され、前記二次電池を備えるものである。

【0023】請求項10に記載の発明は、インバータ(102)及び二次電池(220)を備え、1日のうちの電力需要の少ない所定の第1の時間帯に商用電源を利用して前記二次電池を充電する一方、1日のうちの電力需要の多い所定の第2の時間帯において前記インバータに対して前記二次電池が前記商用電源と共に電源を供給する空気調和機であって、前記二次電池(220)が、一次休止を挟んで間欠的に放電し、且つ、前記一次休止を経て放電を再開する度に段階的に放電電流(11)を低減しながら放電するものである。

【0024】請求項11に記載の発明は、請求項10に記載の空気調和機であって、前記二次電池の放電時に、電池電圧(12)を所定の放電終止電圧(13)と比較し、前記電池電圧が前記放電終止電圧に達するまで低下した旨が判断される度に、所定の休止時間だけ一次休止するとともに、当該一次休止の直前の前記放電電流(11)を記憶し、前記一次休止後に前記二次電池の放電を再開する際に、前記直前の放電電流より低い放電電流で放電を行うものである。

【0025】請求項12に記載の発明は、請求項11に記載の空気調和機であって、前記二次電池の放電量が定格放電量に達した場合に、その後に前記電池電圧が前記放電終止電圧にまで低下した時点で、前記二次電池の放電を終了するものである。

【0026】請求項13に記載の発明は、請求項11または請求項12に記載の空気調和機であって、前記放電電流が所定の最低電流値に到達した場合に、その後に前

記電池電圧が前記放電終止電圧にまで低下した時点で、前記二次電池の放電を終了するものである。

【0027】請求項14に記載の発明は、請求項11に記載の空気調和機であって、前記所定の休止時間が、前記電池電圧が一定値以上に上昇するのに十分な時間に設定されるものである。

【0028】請求項15に記載の発明は、請求項10ないし請求項14のいずれかに記載の空気調和機であって、前記二次電池が、鉛蓄電池である。

【0029】

【発明の実施の形態】図1はこの発明の一の実施の形態に係る二次電池の放電方法が採用される蓄電池ユニット200及び当該蓄電池ユニット200を備えた空気調和システムの構成を示すブロック図である。

【0030】当該空気調和システムは室外ユニット100、室内ユニット300をも備えている。室外ユニット100は圧縮機103を有しており、ここで圧縮された図示されない冷媒を利用して、図示されない室内に対して室内ユニット300が空気調和動作を行う。

【0031】蓄電池ユニット200は充放電の対象となる蓄電池(二次電池)220と、これに対して充放電を実行する双方向コンバータ210と、充放電を制御する充放電制御部230とを備えている。

【0032】室外ユニット100は更にAC/DCコンバータ101及びインバータ102を備えている。AC/DCコンバータ101は例えば三相の交流商用電源400から受電し、AC/DC変換を行ってインバータ102若しくは双方向コンバータ210のいずれか一方にDC電力を供給する。インバータ102は双方向コンバータ210から供給されるDC電力とAC/DCコンバータ101から供給されるDC電力とを併用して運転され、圧縮機103を駆動させる。

【0033】蓄電池ユニット200は、電力需要が少なく電気料金が安価な時間帯(第1の時間帯)、例えば夜間に限定して、AC/DCコンバータ101からDC電力を受電し、その内蔵する蓄電池220を双方向コンバータ210を介して充電する。この際、インバータ102は運転されない。

【0034】一方、インバータ102を運転する時間帯としては、1日のうちの電力需要の多い昼間から夕方にかけての時間帯(第2の時間帯)を含んで設定され、この時間帯では蓄電池220の充電は行われず、AC/DCコンバータ101によって供給されるDC電力と共にインバータ102にDC電力を供給(蓄電池220の放電)する。

【0035】蓄電池220は例えば組電池として構成され、例えば鉛蓄電池としての単電池221が複数個直列に接続されて構成される。

【0036】図2は蓄電池220の充放電に関する部分の構成を示す回路図である。ここではインバータ102

10

20

30

40

50

に対してAC/DCコンバータ101からDC電力を供給する構成は省略されている。

【0037】双方向コンバータ210は充電を行う充電用コンバータ211と、放電を行うコンバータ212と、蓄電池220が充電される場合と放電する場合とで切り替えられる充放電切り替えスイッチ213とを有している。即ち、充電時には充放電制御部230の制御の下で、充放電切り替えスイッチ213を介して充電用コンバータ211によって、AC/DCコンバータ101から得られた電力で蓄電池220が充電される。また放電時には充放電制御部230の制御の下で、充放電切り替えスイッチ213を介して放電用コンバータ212によって、蓄電池220からインバータ102へと放電される。

【0038】充電電流や蓄電池220の電圧は随時に充放電制御部230によってモニタされる。充放電制御部230は双方向コンバータ210に対して、充放電の電流を定電流に制御させる機能、充放電の電流値を切り替える機能、充放電量の積算を管理する機能を有している。これらの機能は図2においてそれぞれ「定電流制御機能」「充放電電流切替機能」「充放電積算管理機能」として示されている。

【0039】上記した蓄電池（二次電池）220においては、一般に、連続した高率放電では取り出せる容量は少なくなるが、放電レートを落とせばより多くの放電量が取り出せる。このことに着目して、図3の如く、一部の時間帯T1において蓄電池220の放電を間欠的に行うとともに、これらの間欠的な放電の各回において放電電流を段階的に徐々に低減することで、全体としての放電レートを減少させて、多くの放電量を得る。

【0040】ここで、蓄電池220は交流商用電源400からの電力供給を補助するものであるため、蓄電池220からの放電を一部の時間帯T1に限定したり、一次休止したり、放電電流を徐々に低減したりしても、インバータ102の駆動を阻害することはない。尚、一部の時間帯T1としては、1日のうちの電力需要の多い昼間から夕方にかけての時間帯（第2の時間帯）を含んで設定される。

【0041】尚、図3中の縦軸は蓄電池220の放電電流及び電池電圧を意味し、横軸は1日の内の時刻を意味しており、太実線11は組電池としての蓄電池220の放電電流、二点鎖線12は組電池としての蓄電池220の電池電圧、一点鎖線13は放電終止電圧をそれぞれ示している。

【0042】具体的な動作を図4のフローチャートに沿って説明する。まず、ステップS01で放電時間帯（図3中の符号T1を含む第2の時間帯）であるか否かを充放電制御部230内の図示しないタイマーでの計時に基づいて判断し、放電時間帯であると判断した場合に放電制御機能（コンバータ212）により放電を行う（ステ

ップS02）。ここでの放電は、必ずしも高率放電でなくてもよい。

【0043】そして、ステップS03で、図3に示した蓄電池220の放電電流11の時間帯T1の開始からの積分値を充放電制御部230により演算し、その積分値を放電量として例えば予めROM等に記憶しておいた所定の定格放電量と比較して、放電量が所定の定格放電量に達したか否かを判断する。

【0044】ステップS03で放電量が定格放電量に達していない場合は、ステップS04に進み、充放電制御部230において、図3に示した蓄電池220の電池電圧12が放電終止電圧13にまで低下したか否かを判断する。電池電圧12が放電終止電圧13に達していない場合には、ステップS02からの処理を繰り返す。

【0045】ステップS04において、蓄電池220の高率放電等が原因で定格放電量が確保できなかった場合には、蓄電池220の電池電圧（放電電圧）12が放電終止電圧13にまで低下することがある（図3の符号ta）。この場合は、その旨を充放電制御部230が判断し、ステップS05に進み、蓄電池220の電池電圧12が放電終止電圧13を下回る前に放電を一次休止させる（ステップS05）。

【0046】この際、一次休止のために放電を終了する直前の放電レートを、充放電制御部230内の所定のメモリ（例えばSDRAM等の不揮発性メモリ）に記憶しておく。

【0047】この時点で、待ち時間なしで蓄電池220からの放電を開始する方法もあるが、図3のように一定時間だけ一時休止して電池電圧12を一定値以上（例えば図3のように100V以上）に十分に上昇させてから放電を再開した方が、より多くの放電量を稼ぐことができる。また、蓄電池220として特に組電池を使用する場合に、深放電となるセルの存在の可能性を低下させるためにも、一旦十分に電池電圧12を上昇させることが望ましい。そこで、次のステップS06のように、前述のタイマーでの計時結果に基づいて、ステップS05から1～5分程度の予め設定された休止時間だけ一次休止を行って十分に電池電圧12を上昇させ、その後に休止時間が終了した時点で、次のステップS07に進む。

【0048】ステップS07では、ステップS05で記憶しておいた放電一次休止直前の放電レートが、予め設定された最低レートであるか否かを比較判断する。そして、最低レートよりも大きい場合には、ステップS08に進む。

【0049】ステップS08では、例えば予めROM等に記憶しておいた所定のデータテーブル等のデータ等に従って放電レートを下げ、この下げられた放電レートで放電を開始する。

【0050】しかる後、ステップS02～ステップS08の処理を繰り返す。具体的には、ステップS02～ス

10

20

30

40

50

テップ S08 の処理を繰り返すことで、蓄電池 220 の放電時には、図 3 のように一次休止を繰り返しながら間欠的に放電することとなる。そして、一次休止を経て放電を再開する度に、その放電電流 11 が約 20 A、約 17 A、約 14 A、約 11 A、約 8 A と低下していく。

【0051】このようにして、放電電流 11 を徐々に減少させながら蓄電池 220 からの放電を間欠的に繰り返し、ステップ S03 で定格放電量を放電し終えた時点で、放電を終了する。

【0052】また、定格放電量に達していない場合であっても、ステップ S07 において放電一次休止直前の放電電流 11 が所定の最低電流値に到達した時点で、これ以上は放電電流 11 を下げることができないため、蓄電池 220 の放電を終了する。例えば図 3 では、4 回目の一次休止の後に蓄電池 220 の放電が再開された時点で、約 8 A の放電電流 11 が蓄電池 220 から流れ出ているが、この約 8 A を最低電流値としておく場合には、図 3 のようにその後の蓄電池 220 からの放電は停止され、その後は交流商用電源 400 のみでインバータ 102 を駆動することとなる。

【0053】以上のように、蓄電池 220 の放電を一時休止を挟んで間欠的に行うとともに、これらの間欠的な放電の各回において放電電流を段階的に低減することで、全体としての放電レートを減少させて、多くの放電量を得ることができる。したがって、かかる二次電池の放電方法を例として蓄電エアコンに適用するとすると、夏の冷房高稼働時のような長時間連続した高率放電を行う場合、放電終期の電池電圧下降が早いので放電量を確保できないことがあるが、この二次電池の放電方法によって確実に放電量を増加させることができ、蓄電エアコンのランニングメリット確保に貢献できる。

【0054】また、蓄電池 220 として組電池を使用する場合に、放電の一次休止によって一旦十分に電池電圧 12 を上昇させてから放電を再開しているので、深放電となるセルの存在の可能性を低下させることが可能となる。

【0055】尚、上記実施の形態では、蓄電池 220 として、単電池 221 を複数直列に接続した組電池を使用し、この組電池としての蓄電池 220 の電池電圧 12 を、この組電池に対応する放電終止電圧 13 と比較して放電の一次休止させていたが、組電池（蓄電池 220）を構成する各単電池 221 毎に電池電圧を放電終止電圧と比較して放電の一次休止させてもよい。

【0056】また、蓄電池 220 として鉛蓄電池を例に挙げて説明したが、その他の二次電池に適用できるのは言うまでもない。

【0057】

【発明の効果】請求項 1 ないし請求項 15 に記載の発明によれば、例えば鉛蓄電池（請求項 8 及び請求項 15）等の二次電池の放電時に、一次休止を繰り返しながら間

欠的に放電し、且つ、一次休止を経て放電を再開する度に段階的に放電電流を低減しながら放電するので、全体として放電レートを落とすことができる。したがって、連続した高率放電を行う場合に比べて、多くの放電量を二次電池から取り出すことができ、放電量を安定して増加できる。

【0058】この場合、請求項 3、請求項 4、請求項 12 及び請求項 13 のように、二次電池の放電量が定格放電量に達し、及び／または放電電流が所定の最低電流値に到達した場合に、その後に電池電圧が放電終止電圧にまで低下した時点で、二次電池の放電を終了するので、二次電池の消耗を軽減することができる。特に、請求項 3 及び請求項 12 のように、二次電池の放電量が定格放電量未満になる前に二次電池の放電を終了するので、放電量を定格放電量以上に確保できるという利点がある。

【0059】請求項 5 及び請求項 14 に記載の発明によれば、二次電池の休止時間を、電池電圧が一定値以上に上昇するのに十分な時間に設定されるので、放電の再開時により多くの放電量を稼ぐことができる。特に、蓄電池として組電池を使用する場合に、放電の一次休止によって一旦十分に電池電圧を上昇させてから放電を再開しているので、深放電となるセルの存在の可能性を低下させることが可能となる。

【0060】請求項 6 及び請求項 11 ないし請求項 15 に記載の発明によれば、二次電池を交流商用電源の補助として使用し、この二次電池の充電時を、1 日のうちの電力需要の少ない所定の第 1 の時間帯に限定して設定し、二次電池の放電時を、1 日のうちの電力需要の多い所定の第 2 の時間帯を含んで設定する場合には、電力需要を平準化するように電力活用することができ、また電力需要の多い第 2 の時間帯よりも電力需要の少ない第 1 の時間帯の方が一般に電力コストが割安になることからコスト低減を図る際に、二次電池を可及的に効率活用することができる。

【0061】また、特にこの発明は、請求項 7 及び請求項 11 ないし請求項 15 のように、空気調和機に適用する場合に有効である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の一の実施の形態に係る二次電池の放電方法に使用される空気調和機の概要を示すブロック図である。

【図 2】この発明の一の実施の形態に係る二次電池の放電方法に使用される空気調和機の概要を示すブロック図である。

【図 3】この発明の一の実施の形態において蓄電池の放電電流と電池電圧の時刻推移を示す図である。

【図 4】この発明の一の実施の形態に係る二次電池の放電方法を示すフローチャートである。

【図 5】電池電圧と放電電気料との関係を示す図である。

11

12

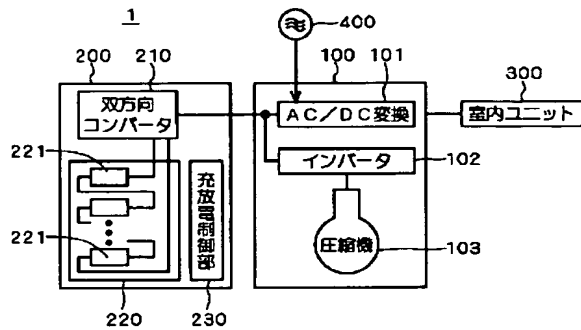
【図 6】 電池電圧と放電電流との関係を示す図である。

【符号の説明】

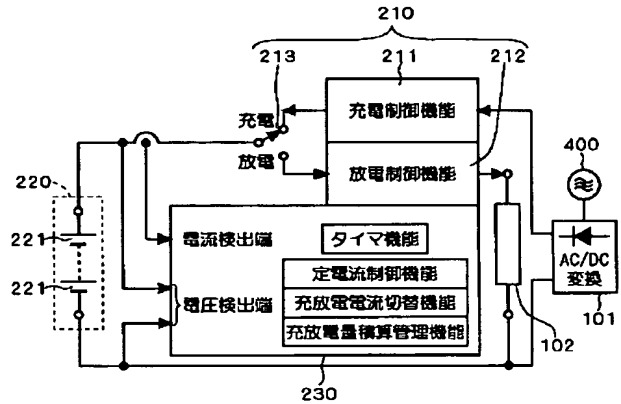
- 1 1 放電電流
1 2 電池電圧
1 3 放電終止電圧

- 200 蓄電池ユニット
220 蓄電池
221 単電池
230 充放電制御部
400 交流商用電源

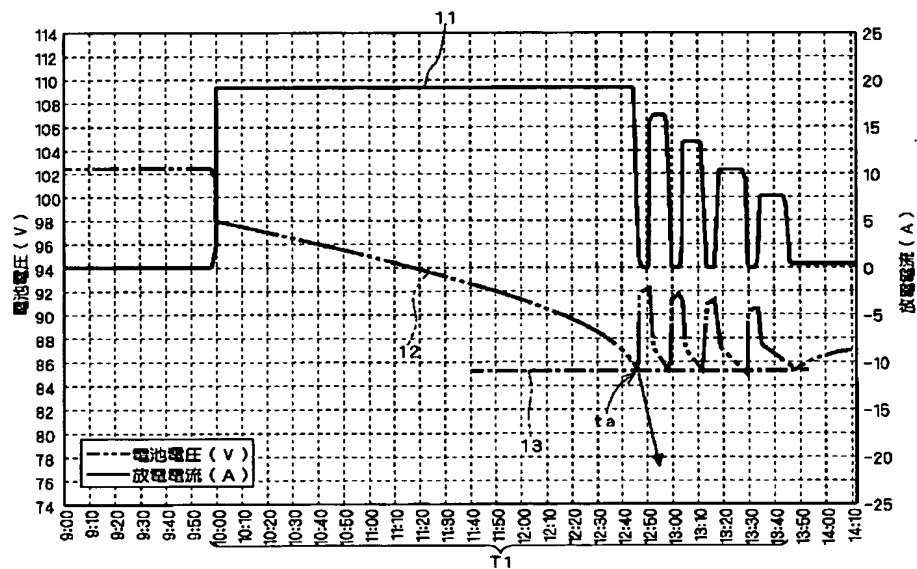
【図 1】



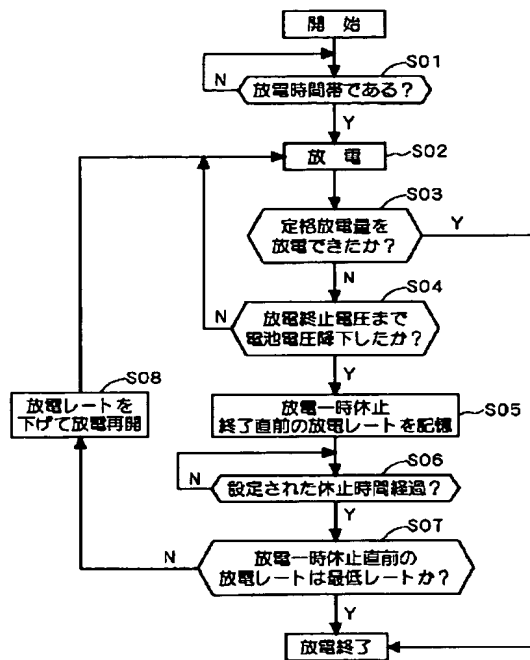
【図 2】



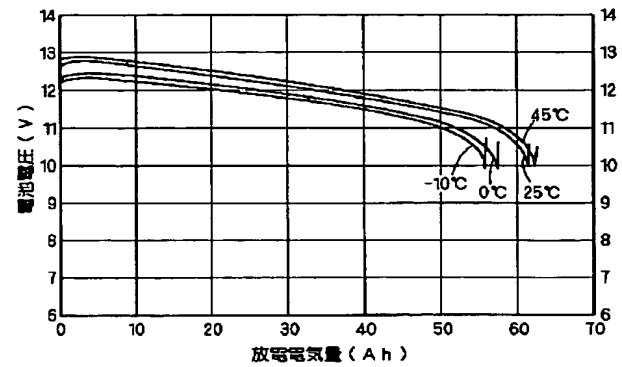
【図 3】



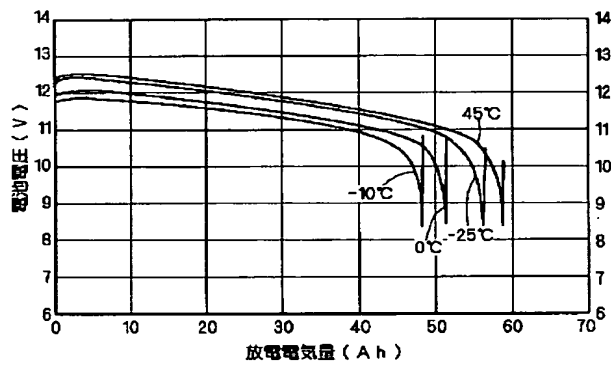
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3L060 AA03 CC08 CC10 DD01 EE04
 5G003 AA01 BA03 CA01 CA11 DA07
 DA13 GB03 GB06 GC05
 5H030 AA04 AS03 AS06 BB21 FF42
 FF44